

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開 2001-211382
(P 2001-211382A)
(43)公開日 平成13年8月3日(2001.8.3)

(51)Int. Cl.⁷

識別記号

F I

フォーマット(参考)

H 0 4 N 5/232

H 0 4 N 5/232

Z

G 0 3 B 15/00

G 0 3 B 15/00

Q

G

M

Z

審査請求 未請求 請求項の数 2 4 O L

(全 2 1 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2000-343317(P2000-343317)

(22)出願日 平成12年11月10日(2000.11.10)

(31)優先権主張番号 特願平11-326183

(32)優先日 平成11年11月16日(1999.11.16)

(33)優先権主張国 日本(JP)

(71)出願人 000005201

富士写真フイルム株式会社
神奈川県南足柄市中沼210番地

(72)発明者 小野 修司

神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富
士写真フイルム株式会社内

(74)代理人 100104156

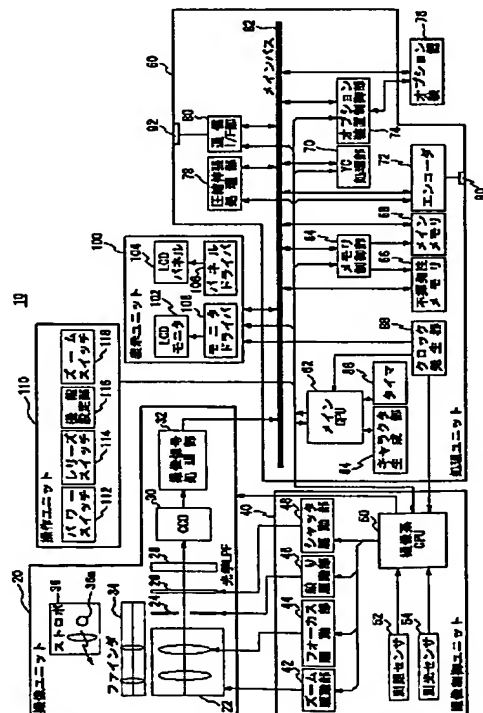
弁理士 龍華 明裕

(54)【発明の名称】画像処理装置、画像処理方法、および記録媒体

(57)【要約】

【課題】 画像から主要被写体を検出する画像処理装置を提供する。

【解決手段】 本発明の画像処理装置は、画像データを得る撮像ユニット20と、ズーム等を制御する撮像制御ユニット40と、画像データから主要被写体を検出する処理ユニット60と、画像を表示する表示ユニット100と、ユーザが操作する操作ユニット110とを備える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 被写体の画像データを入力する画像入力部と、

前記画像データを用いて前記被写体中の主要被写体を探索する、奥行き方向の探索範囲を制限する範囲設定部と、

前記画像データに含まれる前記被写体の各部までの距離に基づいて得られる距離情報を用いて、前記探索範囲に含まれる被写体部分を部分画像として前記画像データから抽出する部分画像抽出部と、

前記部分画像から前記主要被写体を検出して所定の主要被写体情報を取得する主要被写体検出部とを備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】 前記画像入力部は、前記被写体を複数の異なる視点から撮像する視差画像を入力する手段を有し、

前記視差画像に基づいて前記奥行き分布情報を取得する奥行き分布情報取得部をさらに備えることを特徴とする請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項3】 前記主要被写体検出部は、前記部分画像から前記主要被写体に含まれるべき注目部位を検出する注目部位検出部と、該注目部位検出部が検出した前記注目部位の位置に基づいて前記主要被写体情報を取得する情報取得部とを有することを特徴とする請求項1又は2に記載の画像処理装置。

【請求項4】 前記範囲設定部は、第1の探索範囲を設定する手段と、前記第1の探索範囲と異なる第2の探索範囲を設定する手段とを有し、

前記部分画像抽出部は、前記第1の探索範囲に含まれる前記被写体部分を第1の部分画像として抽出する手段と、前記第2の探索範囲に含まれる前記被写体部分を第2の部分画像として抽出する手段とを有し、

前記主要被写体検出部は、前記第1の部分画像から前記主要被写体を検出する手段と、前記第1の部分画像から前記主要被写体が発見されなかった場合に前記第2の部分画像から前記主要被写体を検出する手段とを有することを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の画像処理装置。

【請求項5】 前記範囲設定部は、所定の奥行き幅を前記第1の探索範囲に設定し、前記第1の探索範囲に近接する奥行き幅を前記第2の探索範囲に設定することを特徴とする請求項4に記載の画像処理装置。

【請求項6】 前記範囲設定部は、前記奥行き分布情報に基づいて、最も近距離にある独立した被写体が含まれる奥行き幅を前記第1の部分探索範囲に設定し、前記第1の探索範囲に近接する奥行き幅を前記第2の探索範囲に設定することを特徴とする請求項4又は5に記載の画像処理装置。

【請求項7】 前記範囲設定部は、前記奥行き分布情報に基づいて、前記画像データにおける前記被写体が含ま

れる奥行き範囲を分割して複数の前記探索範囲を設定し、

前記部分画像抽出部は、複数の前記探索範囲のそれぞれに含まれる前記被写体部分を複数の前記部分画像として前記画像データから抽出し、

前記主要被写体検出部は、複数の前記部分画像のそれぞれから前記主要被写体を検出して複数の前記主要被写体情報を取得することを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の画像処理装置。

10 【請求項8】 前記画像入力部は、前記被写体を撮像する撮像ユニットであり、

前記主要被写体情報に基づいて撮影条件を決定する撮影条件決定部と、

前記撮影条件に基づいて前記撮像ユニットによる撮像を制御する撮像制御部とをさらに備えることを特徴とする請求項1乃至7のいずれかに記載の画像処理装置。

【請求項9】 前記主要被写体情報に基づいて画像処理条件を決定する処理条件決定部と、

20 前記画像処理条件に基づいて前記画像データを処理する画像処理部とをさらに備えることを特徴とする請求項1乃至8のいずれかに記載の画像処理装置。

【請求項10】 前記主要被写体情報に基づいて画像出力条件を決定する出力条件決定部と、

前記画像出力条件に基づいて前記画像データを出力する画像出力部とをさらに備えることを特徴とする請求項1乃至9のいずれかに記載の画像処理装置。

【請求項11】 前記主要被写体に関する所定の選択条件を記憶する選択条件記憶部と、

30 前記画像入力部が入力した複数の前記画像データから、前記選択条件を満たした良好主要被写体を含む良好画像データを選択する画像選択部とをさらに備えることを特徴とする請求項1乃至10のいずれかに記載の画像処理装置。

【請求項12】 前記画像入力部は、撮影タイミング信号に基づいて前記被写体を撮像する撮像ユニットであり、

前記主要被写体に関する所定の撮影タイミング条件を記憶するタイミング条件記憶部と、

40 前記主要被写体が発見されたときに前記撮像ユニットに前記撮影タイミング信号を出力するタイミング信号出力部とをさらに備えることを特徴とする請求項1乃至11のいずれかに記載の画像処理装置。

【請求項13】 前記被写体に照射光を照射する照射部と、前記照射部により照射された前記被写体からの反射光の強度に基づいて、前記被写体までの距離を算出する算出部とを有し、前記範囲設定部へその算出結果である距離情報を出力する距離測定部をさらに有することを特徴とする請求項1に記載の画像撮像装置。

50 【請求項14】 前記照射部は、第1の波長を主要な波

長成分とする第1照射光と、前記第1の波長とは異なる第2および第3の波長を主要な波長成分とする第2照射光とを、光学的に異なる放射位置から前記被写体に照射することを特徴とする請求項13の画像撮像装置。

【請求項15】 前記照射部は、前記第1および第2の照射光を同時に照射することを特徴とする請求項14の画像撮像装置。

【請求項16】 前記照射部により前記第1及び第2の照射光が照射された前記被写体から得られる反射光を結像する光学結像部と、

前記被写体から得られる前記反射光から、前記第1の波長を有する第1の反射光と、前記第2の波長を有する第2の反射光と、前記第3の波長を有する第3の反射光とを光学的に分離する分光部と、

前記分光部によって分離され、前記光学結像部が結像する前記第1、第2及び第3の反射光を受光する受光部と、

前記受光部が受光する前記第1、第2及び第3の反射光の強度を検出する光強度検出部とをさらに備え、

前記算出部は、前記第1、第2及び第3の反射光の強度を用いて、前記被写体までの奥行き距離を算出することを特徴とする請求項15に記載の画像撮像装置。

【請求項17】 前記照射部は光ビームを射出し、測距始点を中心として、前記被写体中の特定物体に前記光ビームを走査させる光ビーム走査部と、

走査された前記光ビームにより前記特定物体の注目地点から反射された反射光を検出する反射光検出部、とを有し、

さらに前記算出部は、前記特定物体の注目地点における前記反射光の積算強度を算出する積算部と、前記反射光の最大強度を用いて前記距離情報を算出する距離算出部とを有することを特徴とする請求項13の画像撮像装置。

【請求項18】 撮影操作者が、所望の主要被写体に応じて動作モードを選択するモード選択部をさらに有し、前記範囲設定部は該選択された動作モードに基づいて前記探索範囲を制限し、前記部分画像抽出部は該選択された動作モードに基づいて前記部分画像を抽出することを特徴とする請求項1の画像撮像装置。

【請求項19】 前記部分画像抽出部が抽出した部分画像を表示する表示装置と、前記部分画像抽出部が選択した主要被写体候補を変更する変更部とをさらに有することを特徴とする請求項1あるいは18の画像撮像装置。

【請求項20】 被写体の画像データを入力する入力段階と、

前記画像データにおいて主要被写体を探索する、奥行き方向の探索範囲を制限する設定段階と、

前記画像データに含まれる前記被写体の各部までの距離に基づいて得られる距離情報を用いて、前記探索範囲に含まれる被写体部分を部分画像として前記画像データか

ら抽出する抽出段階と、

前記部分画像において前記主要被写体を検出する検出段階と、

検出された前記主要被写体に関する所定の主要被写体情報を取得する取得段階とを備えることを特徴とする画像処理方法。

【請求項21】 前記設定段階は、前記探索範囲として、第1の探索範囲を設定する第1設定段階であり、前記抽出段階は、前記第1の探索範囲に含まれる前記被写体部分を第1の画像として抽出する第1抽出段階であり、

前記検出段階は、前記第1の部分画像において前記主要被写体を検出する第1検出段階であり、

前記第1の部分画像において前記主要被写体を検出されなかった場合に、前記探索範囲として、さらに第2の探索範囲を設定する第2設定段階と、

前記第2の探索範囲に含まれる前記被写体部分を第2の部分画像として抽出する第2抽出段階と、

前記第2の部分画像において前記主要被写体を検出する第2検出段階とをさらに備えることを特徴とする請求項20に記載の画像処理方法。

【請求項22】 前記第1設定段階は、前記奥行き分布情報に基づいて、最も近距離にある独立した被写体が含まれる奥行き幅を前記第1の探索範囲に設定する段階であり、

前記第2設定段階は、前記第1の探索範囲に近接する奥行き幅を前記第2探索範囲に設定する段階であることを特徴とする請求項20又は21に記載の画像処理方法。

【請求項23】 前記設定段階は、前記奥行き分布情報に基づいて、前記画像データにおける前記被写体が含まれる奥行き範囲を分割して複数の前記探索範囲を設定する段階であり、

前記抽出段階は、複数の前記探索範囲のそれぞれに含まれる前記被写体部分を複数の前記部分画像として前記画像データから抽出する段階であり、

前記検出段階は、複数の前記部分画像のそれぞれから前記主要被写体を検出する段階であり、

前記取得段階は、検出された複数の前記主要被写体のそれぞれに関する前記主要被写体情報を取得する段階であることを特徴とする請求項20に記載の画像処理方法。

【請求項24】 画像を処理するプログラムを記録したコンピュータ読取可能な記録媒体であって、

前記プログラムが、

被写体の画像データを入力するモジュールと、

前記画像データにおいて前記主要被写体を探索する、奥行き方向の探索範囲を制限するモジュールと、

前記画像データに含まれる前記被写体の各部までの距離を示す奥行き分布情報に基づいて、前記部分探索範囲に含まれる被写体部分を部分画像として前記画像データから抽出するモジュールと、

10

20

30

40

50

前記部分画像から前記主要被写体を検出するモジュールと、
検出された前記主要被写体に関する所定の主要被写体情報
を取得するモジュールとを備えることを特徴とする記
録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像処理装置に関
する。本発明は、特に画像から主要被写体を検出する画
像処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、良好な写真を得る技術として、被
写体の中から主要被写体を見つけだし、この主要被写体
の状態によって撮影タイミングを調整したり、撮った複
数の画像から最適な画像を選ぶ等の様々な技術が知られ
ている。被写体の中から主要被写体を見つけ出す方法と
しては、画像において主要被写体としての特徴を探し出
すことにより検出する方法が一般的である。例えば、画
像から人物を検出するならば、目や口を認識する方法で
ある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、画像の全領域
にわたってくまなく主要被写体を探すのは非常に時間か
かる。また、目や口を探すとしても、目や口以外の物
体が似たような輝度をもつ場合があるので、誤認識す
るおそれがある。特に、異なる距離上の物体でも並んで見
えれば誤認識してしまう可能性が高い。

【0004】そこで本発明は、上記の課題を解決するこ
とのできる画像処理装置、画像処理方法および記録媒体
を提供することを目的とする。この目的は特許請求の範
囲における独立項に記載の特徴の組み合わせにより達成
される。また従属項は本発明のさらなる有利な具体例を
規定する。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するた
めに、本発明の第1の形態は、被写体の画像データを入力
する画像入力部と、前記画像データにおいて前記主要被
写体を探索する部分的な奥行き幅を定めた部分探索範囲
を設定する範囲設定部と、前記画像データに含まれる前
記被写体の各部までの距離を示す奥行き分布情報に基づ
いて、前記部分探索範囲に含まれる被写体部分を部分画
像として前記画像データから抽出する部分画像抽出部
と、前記部分画像から前記主要被写体を検出して所定の
主要被写体情報を取得する主要被写体検出部とを備え
る。

【0006】前記画像入力部は、前記被写体を複数の異
なる視点から撮像する視差画像を入力する手段を有し、
前記視差画像に基づいて前記奥行き分布情報を取得する
奥行き分布情報取得部をさらに備えてもよい。前記主要
被写体検出部は、前記部分画像から前記主要被写体に含

まれるべき注目部位を検出する注目部位検出部と、該注
目部位検出部が検出した前記注目部位の位置に基づいて
前記主要被写体情報を取得する情報取得部とを有しても
よい。

【0007】前記範囲設定部は、第1の部分探索範囲を
設定する手段と、前記第1の部分探索範囲と異なる第2
の部分探索範囲を設定する手段とを有し、前記部分画像
抽出部は、前記第1の部分探索範囲に含まれる前記被写
体部分を第1の部分画像として抽出する手段と、前記第
2の部分探索範囲に含まれる前記被写体部分を第2の部
分画像として抽出する手段とを有し、前記主要被写体検
出部は、前記第1の部分画像から前記主要被写体を検出
する手段と、前記第1の部分画像から前記主要被写体が
検出されなかった場合に前記第2の部分画像から前記主
要被写体を検出する手段とを有してもよい。

【0008】前記範囲設定部は、所定の奥行き幅を前記
第1の部分探索範囲に設定し、前記第1の部分探索範囲
に近接する奥行き幅を前記第2の部分探索範囲に設定し
てもよい。前記範囲設定部は、前記奥行き分布情報に基
づいて、最も近距離にある独立した被写体が含まれる奥
行き幅を前記第1の部分探索範囲に設定し、前記第1の
部分探索範囲に近接する奥行き幅を前記第2の部分探索
範囲に設定してもよい。前記範囲設定部は、前記奥行き
分布情報に基づいて、前記画像データにおける前記被写
体が含まれる奥行き範囲を分割して複数の前記部分探索
範囲を設定し、前記部分画像抽出部は、複数の前記部分
探索範囲のそれぞれに含まれる前記被写体部分を複数の
前記部分画像として前記画像データから抽出し、前記主
要被写体検出部は、複数の前記部分画像のそれぞれから
前記主要被写体を検出して複数の前記主要被写体情報を
取得してもよい。

【0009】前記画像入力部は、前記被写体を撮像する
撮像ユニットであり、前記主要被写体情報に基づいて撮
影条件を決定する撮影条件決定部と、前記撮影条件に基
づいて前記撮像ユニットによる撮像を制御する撮像制御
部とをさらに備えてもよい。前記主要被写体情報に基づ
いて画像処理条件を決定する処理条件決定部と、前記画
像処理条件に基づいて前記画像データを処理する画像処
理部とをさらに備えてもよい。前記主要被写体情報に基
づいて画像出力条件を決定する出力条件決定部と、前記
画像出力条件に基づいて前記画像データを出力する画像
出力部とをさらに備えてもよい。

【0010】前記主要被写体に関する所定の選択条件を
記憶する選択条件記憶部と、前記画像入力部が入力した
複数の前記画像データから、前記選択条件を満たした良
好主要被写体を含む良好画像データを選択する画像選択
部とをさらに備えてもよい。前記画像入力部は、撮影タ
イミング信号に基づいて前記被写体を撮像する撮像ユニ
ットであり、前記主要被写体に関する所定の撮影タイ
ミング条件を記憶するタイミング条件記憶部と、前記主要

被写体が前記撮影タイミング条件を満たしたときに前記撮像ユニットに前記撮影タイミング信号を出力するタイミング信号出力部とをさらに備えてもよい。

【0011】また、本発明の第2の形態は、被写体の画像データを入力する入力段階と、前記画像データにおいて主要被写体を探索する部分的な奥行き幅を定めた部分探索範囲を設定する設定段階と、前記画像データに含まれる前記被写体の各部までの距離を示す奥行き分布情報に基づいて前記部分探索範囲に含まれる被写体部分を部分画像として前記画像データから抽出する抽出段階と、前記部分画像において前記主要被写体を検出する検出段階と、検出された前記主要被写体に関する所定の主要被写体情報を取得する取得段階とを備える。

【0012】前記設定段階は、前記部分探索範囲として、第1の部分探索範囲を設定する第1設定段階であり、前記抽出段階は、前記第1の部分探索範囲に含まれる前記被写体部分を第1の部分画像として抽出する第1抽出段階であり、前記検出段階は、前記第1の部分画像において前記主要被写体を検出する第1検出段階であり、前記第1の部分画像において前記主要被写体が検出されなかった場合に、前記部分探索範囲として、さらに第2の部分探索範囲を設定する第2設定段階と、前記第2の部分探索範囲に含まれる前記被写体部分を第2の部分画像として抽出する第2抽出段階と、前記第2の部分画像において前記主要被写体を検出する第2検出段階とをさらに備えてもよい。

【0013】前記第1設定段階は、前記奥行き分布情報に基づいて、最も近距離にある独立した被写体が含まれる奥行き幅を前記第1の部分探索範囲に設定する段階であり、前記第2設定段階は、前記第1の部分探索範囲に近接する奥行き幅を前記第2部分探索範囲に設定する段階であつてもよい。前記設定段階は、前記奥行き分布情報に基づいて、前記画像データにおける前記被写体が含まれる奥行き範囲を分割して複数の前記部分探索範囲を設定する段階であり、前記抽出段階は、複数の前記部分探索範囲のそれぞれに含まれる前記被写体部分を複数の前記部分画像として前記画像データから抽出する段階であり、前記検出段階は、複数の前記部分画像のそれぞれから前記主要被写体を検出する段階であり、前記取得段階は、検出された複数の前記主要被写体のそれぞれに関する前記主要被写体情報を取得する段階であつてもよい。

【0014】また、本発明の第3の形態は、画像を処理するプログラムを記録したコンピュータ読取可能な記録媒体であつて、前記プログラムが、被写体の画像データを入力するモジュールと、前記画像データにおいて前記主要被写体を探索する部分的な奥行き幅を定めた部分探索範囲を設定するモジュールと、前記画像データに含まれる前記被写体の各部までの距離を示す奥行き分布情報に基づいて、前記部分探索範囲に含まれる被写体部分を

部分画像として前記画像データから抽出するモジュールと、前記部分画像から前記主要被写体を検出するモジュールと、検出された前記主要被写体に関する所定の主要被写体情報を取得するモジュールとを備える。

【0015】なお上記の発明の概要は、本発明の必要な特徴の全てを列挙したものではなく、これらの特徴群のサブコンビネーションもまた発明となりうる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、発明の実施の形態を通じて本発明を説明するが、以下の実施形態は特許請求の範囲に係る発明を限定するものではなく、また実施形態の中で説明されている特徴の組み合わせの全てが発明の解決手段に必須であるとは限らない。

【0017】以下に説明する本発明の画像処理装置は、各実施形態において、例えばデジタルカメラまたはラボシステムとして実現される。デジタルカメラには、デジタルスチルカメラやデジタルビデオカメラが含まれる。以下、本発明の第1実施形態を説明する。本実施形態における画像処理装置は、主要被写体を検出して最適な撮影条件で撮影するデジタルカメラである。ここでいう主要被写体とは、撮影する被写体のうち、撮影者が意識的に撮影する独立した対象物である。例えば、部屋の中の人物を撮影するときの当該人物、水槽の中を泳ぐ魚を撮影するときの当該魚、木の枝に止まった鳥を撮影するときの当該鳥等が主要被写体である。

【0018】図1は実施の形態に係るデジタルカメラ10の構成を示す。このデジタルカメラ10は、主に撮像ユニット20、撮像制御ユニット40、処理ユニット60、表示ユニット100、および操作ユニット110を含む。

【0019】撮像ユニット20は、撮影および結像に関する機構部材および電気部材を含む。撮像ユニット20はまず、映像を取り込んで処理を施す撮影レンズ22、絞り24、シャッタ26、光学LPF（ローパスフィルタ）28、CCD30、および撮像信号処理部32を含む。撮影レンズ22は、フォーカスレンズやズームレンズ等からなる。この構成により、被写体像がCCD30の受光面上に結像する。結像した被写体像の光量に応じ、CCD30の各センサエレメント（図示せず）に電荷が蓄積される（以下その電荷を「蓄積電荷」という）。蓄積電荷は、リードゲートパルスによってシフトレジスタ（図示せず）に読み出され、レジスタ転送パルスによって電圧信号として順次読み出される。

【0020】デジタルカメラ10は一般に電子シャッタ機能を有するので、シャッタ26のような機械式シャッタは必須ではない。電子シャッタ機能を実現するために、CCD30にシャッタゲートを介してシャッタドレインが設けられる。シャッタゲートを駆動すると蓄積電荷がシャッタドレインに掃き出される。シャッタゲートの制御により、各センサエレメントに電荷を蓄積するた

めの時間、すなわちシャッタースピードが制御できる。

【0021】CCD30から出力される電圧信号、すなわちアナログ信号は撮像信号処理部32でR、G、B成分に色分解され、まずホワイトバランスが調整される。つづいて撮像信号処理部32はガンマ補正を行い、必要なタイミングでR、G、B信号を順次A/D変換し、その結果得られたデジタルの画像データ（以下単に「デジタル画像データ」とよぶ）を処理ユニット60へ出力する。

【0022】撮像ユニット20はさらに、ファインダ34とストロボ36を有する。ファインダ34には図示しないLCDを内装してもよく、その場合、後述のメインCPU62等からの各種情報をファインダ34内に表示できる。ストロボ36は、コンデンサ（図示せず）に蓄えられたエネルギーが放電管36aに供給されたときそれが発光することで機能する。

【0023】撮像制御ユニット40は、ズーム駆動部42、フォーカス駆動部44、絞り駆動部46、シャッタ駆動部48、それらを制御する撮像系CPU50、測距センサ52、および測光センサ54をもつ。ズーム駆動部42などの駆動部は、それぞれステッピングモータ等の駆動手段を有する。後述のリリーススイッチ114の押下に応じ、測距センサ52は被写体までの距離を測定し、測光センサ54は被写体輝度を測定する。測定された距離のデータ（以下単に「測距データ」という）および被写体輝度のデータ（以下単に「測光データ」という）は撮像系CPU50へ送られる。撮像系CPU50は、ユーザから指示されたズーム倍率等の撮影情報に基づき、ズーム駆動部42とフォーカス駆動部44を制御して撮影レンズ22のズーム倍率とピントの調整を行う。

【0024】撮像系CPU50は、1画像フレームのRGBのデジタル信号積算値、すなわちAE情報に基づいて絞り値とシャッタースピードを決定する。決定された値にしたがい、絞り駆動部46とシャッタ駆動部48がそれぞれ絞り量の調整とシャッタ26の開閉を行う。

【0025】撮像系CPU50はまた、測光データに基づいてストロボ36の発光を制御し、同時に絞り26の絞り量を調整する。ユーザが映像の取込を指示したとき、CCD30が電荷蓄積を開始し、測光データから計算されたシャッタ時間の経過後、蓄積電荷が撮像信号処理部32へ出力される。

【0026】処理ユニット60は、デジタルカメラ10全体、とくに処理ユニット60自身を制御するメインCPU62と、これによって制御されるメモリ制御部64、YC処理部70、オプション装置制御部74、圧縮伸張処理部78、通信I/F部80を有する。メインCPU62は、シリアル通信などにより、撮像系CPU50との間で必要な情報をやりとりする。メインCPU62の動作クロックは、クロック発生器88から与えられ

る。クロック発生器88は、撮像系CPU50、表示ユニット100に対してもそれぞれ異なる周波数のクロックを提供する。

【0027】メインCPU62には、キャラクタ生成部84とタイマ86が併設されている。タイマ86は電池でバックアップされ、つねに日時をカウントしている。このカウント値から撮影日時に関する情報、その他の時刻情報がメインCPU62に与えられる。キャラクタ生成部84は、撮影日時、タイトル等の文字情報を発生し、この文字情報が適宜撮影画像に合成される。

【0028】メモリ制御部64は、不揮発性メモリ66とメインメモリ68を制御する。不揮発性メモリ66は、EEPROM（電氣的消去およびプログラム可能なROM）やFLASHメモリなどで構成され、ユーザによる設定情報や出荷時の調整値など、デジタルカメラ10の電源がオフの間も保持すべきデータが格納されている。不揮発性メモリ66には、場合によりメインCPU62のブートプログラムやシステムプログラムなどが格納されてもよい。一方、メインメモリ68は一般にDRAMのように比較的安価で容量の大きなメモリで構成される。メインメモリ68は、撮像ユニット20から出力されたデータを格納するフレームメモリとしての機能、各種プログラムをロードするシステムメモリとしての機能、その他ワークエリアとしての機能をもつ。不揮発性メモリ66とメインメモリ68は、処理ユニット60内外の各部とメインバス82を介してデータのやりとりを行う。

【0029】YC処理部70は、デジタル画像データにYC変換を施し、輝度信号Yと色差（クロマ）信号B-Y、R-Yを生成する。輝度信号と色差信号はメモリ制御部64によってメインメモリ68に一旦格納される。圧縮伸張処理部78はメインメモリ68から順次輝度信号と色差信号を読み出して圧縮する。こうして圧縮されたデータ（以下単に「圧縮データ」という）は、オプション装置制御部74を介してオプション装置76の一種であるメモ리카ードへ書き込まれる。

【0030】処理ユニット60はさらにエンコーダ72をもつ。エンコーダ72は輝度信号と色差信号を入力し、これらをビデオ信号（NTSCやPAL信号）に変換してビデオ出力端子90から出力する。オプション装置76に記録されたデータからビデオ信号を生成する場合、そのデータはまずオプション装置制御部74を介して圧縮伸張処理部78へ与えられる。つづいて、圧縮伸張処理部78で必要な伸張処理が施されたデータはエンコーダ72によってビデオ信号へ変換される。

【0031】オプション装置制御部74は、オプション装置76に認められる信号仕様およびメインバス82のバス仕様にしたがい、メインバス82とオプション装置76の間で必要な信号の生成、論理変換、または電圧変換などを行う。デジタルカメラ10は、オプション装置

76として前述のメモ리카ードのほかに、例えばPCMCIA準拠の標準的なI/Oカードをサポートしてもよい。その場合、オプション装置制御部74は、PCMCIA用バス制御LSIなどで構成してもよい。

【0032】通信I/F部80は、デジタルカメラ10がサポートする通信仕様、たとえばUSB、RS-232C、イーサネットなどの仕様に応じたプロトコル変換等の制御を行う。通信I/F部80は、必要に応じてドライバICを含み、ネットワークを含む外部機器とコネクタ92を介して通信する。そうした標準的な仕様のほかに、例えばプリンタ、カラオケ機、ゲーム機等の外部機器との間で独自のI/Fによるデータ授受を行う構成としてもよい。

【0033】表示ユニット100は、LCDモニタ102とLCDパネル104を有する。それらはLCDドライバであるモニタドライバ106、パネルドライバ108によってそれぞれ制御される。LCDモニタ102は、例えば2インチ程度の大きさでカメラ背面に設けられ、現在の撮影や再生のモード、撮影や再生のズーム倍率、電池残量、日時、モード設定のための画面、被写体画像などを表示する。LCDパネル104は例えば小さな白黒LCDでカメラ上面に設けられ、画質(FINE/NORMAL/BASICなど)、ストロボ発光/発光禁止、標準撮影可能枚数、画素数、電池容量などの情報を簡易的に表示する。

【0034】操作ユニット110は、ユーザーがデジタルカメラ10の動作やそのモードなどを設定または指示するために必要な機構および電気部材を含む。パワースイッチ112は、デジタルカメラ10の電源のオンオフを決める。リリーススイッチ114は、半押しと全押しの二段階押し込み構造になっている。一例として、半押しでAFおよびAEがロックし、全押しで撮影画像の取込が行われ、必要な信号処理、データ圧縮等の後、メインメモリ68、オプション装置76等に記録される。操作ユニット110はこれらのスイッチの他、回転式のモードダイヤルや十字キーなどによる設定を受け付けてもよく、それらは図1において機能設定部116と総称されている。操作ユニット110で指定できる動作または機能の例として、「ファイルフォーマット」、「特殊効果」、「印画」、「決定/保存」、「表示切換」等がある。ズームスイッチ118は、ズーム倍率を決める。

【0035】図2は、本実施形態のデジタルカメラの機能ブロック図である。デジタルカメラ10は、画像入力部200と奥行き分布情報取得部202と範囲設定部204と部分画像抽出部206と注目部位検出部208と情報取得部210と撮影条件決定部220と撮像制御部222とを備える。画像入力部200は、被写体の画像データを入力する。画像入力部200は、図1における撮像ユニットに相当する。また、画像入力部200は、被写体を複数の異なる視点から撮像する視差画像を入力

する。

【0036】奥行き分布情報取得部202は、画像入力部200から受け取る視差画像に基づいて、被写体の各部までの距離を示す奥行き分布情報を取得する。すなわち、奥行き分布情報取得部202は、視差画像に基づいて、所定の被写体について対応点決定処理を行うことにより視差量を求め、求めた視差量に基づいて奥行き分布情報を抽出する。また、視差量に基づいて奥行き分布情報を抽出する処理は、従来から知られている三角測量の原理に基づいて行うことができる。

【0037】範囲設定部204は、画像データにおいて主要被写体を探索する部分的な奥行き幅を定めた部分探索範囲を設定する。部分探索範囲は、主要被写体が存在する可能性の高い奥行き幅に設定するのが望ましい。例えば、主要被写体は被写体の中で最もカメラに近い位置に存在する場合が多いので、範囲設定部204は、奥行き分布情報に基づいて、最も近距離にある独立した被写体が含まれる奥行き幅を部分探索範囲に設定してもよい。

【0038】設定された部分探索範囲から主要被写体が発見されなかった場合、範囲設定部204は、さらに部分探索範囲を設定する。2回目以降に設定される部分探索範囲は、はじめに設定された奥行き幅と異なる奥行き幅に設定される。例えば、はじめに最も近距離の奥行き幅に設定し、次はその近接する奥行き幅に設定する。そして、主要被写体が発見されるまで徐々に遠距離の奥行き幅に部分探索範囲として設定する範囲をスライドしてもよい。

【0039】これにより、奥行き位置の異なる被写体が探索対象から除外されるので、主要被写体の検出において、異なる奥行き位置の被写体同士を一つの被写体として誤認識する可能性を少なくすることができる。また、主要被写体が存在する可能性の高い奥行き位置だけを探索対象とするので、主要被写体検出の時間を短縮することができる。このように、本実施形態の画像処理装置は、高精度または高効率で主要被写体を検出することができる。

【0040】部分画像抽出部206は、奥行き分布情報に基づいて、部分探索範囲に含まれる被写体部分を部分画像として画像データから抽出する。例えば、近距離にある被写体を抽出した部分画像には、遠距離にある被写体は写っていない。注目部位検出部208は、部分画像から主要被写体に含まれるべき注目部位を検出する。ここでいう注目部位とは、主要被写体に含まれる部位のうち、特に色や形等に特徴をもった必須の部位である。例えば、人物を主要被写体するときの当該人物の目や口が注目部位である。また、注目部位は、主要被写体以外の被写体がもたない色や形をもつことが望ましい。例えば、顔の肌色は人物以外が有する可能性は低いので、注目部位として検出対象にしてもよい。また例えば、いわ

ゆる赤目現象における人物の目の色も他の被写体が有する可能性は低いので、注目部位として検出対象にしてもよい。

【0041】情報取得部210は、注目部位検出部208により部分画像から注目部位が検出された場合に、その注目部位の位置に基づいて主要被写体に関する所定の主要被写体情報を取得する。主要被写体情報としては、例えば主要被写体までの距離情報や主要被写体の輝度情報がある。

【0042】撮影条件決定部220は、主要被写体情報に基づいて撮影条件を決定する。例えば、撮影条件決定部220は、主要被写体までの距離情報に基づいて、焦点距離を決定する。例えば、撮影条件決定部220は、主要被写体の輝度情報に基づいて、絞り値や露光時間（シャッタースピード）を決定する。

【0043】撮像制御部222は、撮影条件決定部220により決定された撮影条件に基づいて撮像ユニット20による撮像を制御する。例えば、撮影条件決定部220により決定された焦点距離でズームやフォーカスが制御される。例えば、撮影条件決定部220により決定された絞り値や露光時間で絞りやシャッターが制御される。

【0044】このように、高い精度で検出される主要被写体にあわせた条件で撮影するので、最適な画像を得ることができる。

【0045】図3は、本実施形態における画像処理方法を示すフローチャートである。このフローチャートは特に主要被写体を検出する方法を示す。まず、画像入力部200が被写体の画像データを入力する（S100）。次いで、画像入力部200が視差画像を入力する（S102）。次いで、奥行き分布情報取得部202が奥行き分布情報を取得する（S104）。次いで、範囲設定部204が部分探索範囲を設定する（S106）。次いで、部分画像抽出部206が、部分画像を抽出する（S108）。次いで、注目部位検出部208が、部分画像から注目部位を検出する（S110）。注目部位が検出されなかった場合、範囲設定部204が異なる部分探索範囲を設定し、注目部位が検出されるまでS106～S110を繰り返す。注目部位検出部208により注目部位が検出された場合、情報取得部210が主要被写体情報を取得する（S112）。

【0046】次に、第2実施形態を説明する。本実施形態の画像処理装置は、画像データから複数の主要被写体を検出するデジタルカメラである。本実施形態のデジタルカメラは、第1実施形態におけるデジタルカメラとほぼ同様の構成および機能を有する。本実施形態におけるデジタルカメラの構成は、第1実施形態における図1および図2に示す構成および機能とほぼ同様なので説明を省略する。本実施形態においては、範囲設定部204が、すべての被写体が含まれる奥行き範囲を複数の範囲

に分割して探索範囲に設定し、これらすべての探索範囲から主要被写体の検出を試みる。

【0047】図4は、本実施形態における画像処理方法を示すフローチャートである。このフローチャートは特に主要被写体を検出する方法を示す。まず、画像入力部200が被写体の画像データを入力する（S150）。次いで、画像入力部200が視差画像を入力する（S152）。次いで、奥行き分布情報取得部202が奥行き分布情報を取得する（S154）。

【0048】次に、範囲設定部204は、奥行き分布情報に基づいて、画像データにおける被写体が含まれる奥行き範囲を分割して複数の部分探索範囲を設定する（S156）。次いで、部分画像抽出部206は、複数の部分探索範囲のそれぞれに含まれる被写体部分を複数の部分画像として画像データから抽出する（S158）。次いで、注目部位検出部208は、複数の部分画像のそれぞれから注目部位を検出する（S160）。次いで、情報取得部210は、注目部位が検出された複数の部分画像のそれぞれから主要被写体情報を取得する（S162）。

【0049】このように、本実施形態においては、すべての被写体が含まれる奥行き範囲を分割して複数の部分探索範囲を設定し、これらすべての部分探索範囲から主要被写体を検出する。したがって、画像データに複数の主要被写体が含まれる場合に、誤認識することなくすべての主要被写体を切り分けて検出することができる。

【0050】次に、第3実施形態を説明する。本実施形態における画像処理装置は、主要被写体を検出して最適な撮影タイミングで撮影するデジタルカメラである。図5は、本実施形態のデジタルカメラの機能ブロック図である。図5における奥行き分布情報取得部202、範囲設定部204、部分画像抽出部206、注目部位検出部208、および情報取得部210は、第1および第2実施形態と同様の機能を有するので説明を省略する。

【0051】画像入力部200は、撮影タイミング信号に基づいて被写体を撮像する撮像ユニットであり、図1における撮像ユニット20に相当する。タイミング条件記憶部226は、主要被写体に関する所定の撮影タイミング条件を記憶する。例えば、人物を主要被写体とする場合に、当該人物が「瞬きしていない」、「視線がカメラを向いている」、「微笑んでいる」等の条件を撮影タイミング条件にしてもよい。

【0052】タイミング信号出力部224は、注目部位が撮影タイミング条件を満たしたときに撮影タイミング信号を画像入力部200に出力する。注目部位が撮影タイミング条件を満たすかどうかの判断手法は、撮影条件により異なる。例えば、「瞬きしていない」、「視線がカメラ方向を向いている」という撮影条件の場合、目の色、形、大きさ等を判断材料とする。「微笑んでいる」という撮影条件の場合、目の大きさ、口の形、口の大き

さ等を判断材料とする。これらの判断材料が撮影条件を満たすかどうかは、撮影条件ごとの経験則に基づいた所定のアルゴリズムにより判断する。

【0053】また、被写体である人物が所定の動作をしたかどうかを撮影タイミングの判断基準としてもよい。例えば、人物を被写体にした場合に人物の注目部位が所定の変化を見せたときに撮影する。所定の変化としては、例えば、「約2秒以上目を閉じた後に目を開いた」、「視線が所定の軌跡を描いた」等が考えられる。撮影条件としては、例えば、「約2秒以上目を閉じた後に目を開いた」、「視線が所定の軌跡を描いた」等が考えられる。これらの撮影条件のように、被写体となる人物が通常のカメラ撮影ではカメラの前で到底行わないような動作や変化を撮影条件とするのが望ましい。これは、撮影条件に含まれる動作を被写体である人物が偶然行ってしまうようにして誤撮影を防ぐためである。

【0054】注目部位が撮影条件を満たすかどうかの判断手法は、撮影条件により異なる。「瞬き」、「視線」に関する撮影条件の場合、目の色、形、大きさ等を判断材料とする。判断材料が撮影条件を満たすかどうかは、撮影条件ごとの経験則に基づいた所定のアルゴリズムにより判断する。

【0055】画像入力部200は、タイミング信号出力部224から受け取る撮影タイミング信号に基づくタイミングで画像を撮影する。

【0056】このように、高い精度で検出される主要被写体が所望の状態になった瞬間を撮影タイミングとするので、良好な画像を得ることができる。また、効率よく高速に主要被写体を検出できるので、撮影タイミングを逃すことなく良好な画像を得ることができる。

【0057】次に、第4実施形態を説明する。本実施形態における画像処理装置は、複数の画像の中から、主要被写体が最も見栄えよく写った画像を選択するラボシステムである。図6は、ラボシステム300の構成を示す図である。このラボシステム300は、主に、入力ユニット310、処理ユニット360、プリントユニット330、表示ユニット340、および操作ユニット320を備える。

【0058】入力ユニット310は、エリアCCDスキャナ312とラインCCDスキャナとを有する。エリアCCDスキャナ312およびラインCCDスキャナは、フィルム上またはプリント写真上の画像を走査して画像データを取得する。エリアCCDスキャナ312およびラインCCDスキャナは、スキャナ制御部により制御される。入力ユニット310は、得られた画像データを処理ユニット360へ出力する。

【0059】処理ユニット360は、ラボシステム300全体、特に処理ユニット360自身を制御するメインCPU362と、これによって制御されるメモリ制御部364、YC処理部370、オプション装置制御部37

4、圧縮伸張処理部378、通信I/F部380を有する。メインCPU362の動作クロックは、クロック発生器388から与えられる。クロック発生器388は、表示ユニット340に対しても異なる周波数のクロックを提供する。

【0060】メインCPU362には、キャラクタ生成部384とタイマ386が併設されている。タイマ386は電池でバックアップされ、つねに日時をカウントしている。キャラクタ生成部384は、撮影日時、タイトル等の文字情報を発生し、この文字情報が適宜画像に合成される。

【0061】メモリ制御部364は、不揮発性メモリ366とメインメモリ368を制御する。不揮発性メモリ366は、EEPROM（電氣的消去およびプログラム可能なROM）やFLASHメモリなどで構成され、ユーザーによる設定情報や出荷時の調整値など、ラボシステム300の電源がオフの間も保持すべきデータが格納されている。不揮発性メモリ366には、場合によりメインCPU362のブートプログラムやシステムプログラムなどが格納されてもよい。一方、メインメモリ368は一般にDRAMのように比較的安価で容量の大きなメモリで構成される。メインメモリ368は、入力ユニット310により入力された画像データを格納するフレームメモリとしての機能、各種プログラムをロードするシステムメモリとしての機能、その他ワークエリアとしての機能をもつ。不揮発性メモリ366とメインメモリ368は、処理ユニット360内外の各部とメインバス382を介してデータのやりとりを行う。

【0062】YC処理部370は、デジタル画像データにYC変換を施し、輝度信号Yと色差（クロマ）信号B-Y、R-Yを生成する。輝度信号と色差信号はメモリ制御部364によってメインメモリ368に一旦格納される。圧縮伸張処理部378はメインメモリ368から順次輝度信号と色差信号を読み出して圧縮する。こうして圧縮されたデータ（以下単に「圧縮データ」という）は、オプション装置制御部374を介してオプション装置376の一種であるメモ리카ードへ書き込まれる。

【0063】処理ユニット360はさらにエンコーダ372をもつ。エンコーダ372は輝度信号と色差信号を入力し、これらをビデオ信号（NTSCやPAL信号）に変換してビデオ出力端子390から出力する。オプション装置376に記録されたデータからビデオ信号を生成する場合、そのデータはまずオプション装置制御部374を介して圧縮伸張処理部378へ与えられる。つづいて、圧縮伸張処理部378で必要な伸張処理が施されたデータはエンコーダ372によってビデオ信号へ変換される。

【0064】オプション装置制御部374は、オプション装置376に認められる信号仕様およびメインバス382のバス仕様にしがたい、メインバス382とオプション

ョン装置 376 の間に必要な信号の生成、論理変換、または電圧変換などを行う。ラボシステム 300 は、オプション装置 376 として前述のメモリカードのほかに、例えばフロッピー（登録商標）ディスクや MO 等をサポートしてもよい。その場合、オプション装置制御部 374 は、フロッピードライブや MO ドライブ等で構成してもよい。

【0065】通信 I/F 部 380 は、ラボシステム 300 がサポートする通信仕様、たとえば USB、RS-232C、イーサネット（登録商標）などの仕様に応じたプロトコル変換等の制御を行う。通信 I/F 部 380 は、必要に応じてドライバ IC を含み、ネットワークを含む外部機器とコネクタ 392 を介して通信する。

【0066】処理ユニット 360 は、さらに補助記憶装置としてハードディスク 394 を有する。ハードディスク 394 には、例えば、入力ユニットにより入力された画像データ、所定の画像処理が施された画像データ、オプション装置 376 から読み出されたデータ、通信 I/F 部 380 を介して入力されたデータ等が格納される。

【0067】処理ユニット 360 は、さらに CD-ROM ドライブ 396 を有する。CD-ROM ドライブ 396 は、例えば、処理ユニット 360 を動作させ、または処理ユニット 360 に所定の機能をもたせるためのプログラムを、該プログラムが格納された CD-ROM から読み取る。

【0068】表示ユニット 340 は、モニタ 342、該モニタ 342 を制御するモニタドライバ 346 を有する。モニタ 342 として、例えば CRT モニタや LCD モニタ等を用いてもよい。

【0069】操作ユニット 320 は、ユーザがラボシステム 300 の動作を設定または指示するために必要な機構および電気部材を含む。操作ユニット 320 は、例えばキーボード 322 やマウス 324 で構成される。

【0070】プリントユニット 330 は、プリンタ 332 と、該プリンタ 332 を制御するプリンタ制御部 334 とを有する。プリンタ 332 としては、例えばレーザプリンタ、インクジェットプリンタ等がある。

【0071】図 7 は、本実施形態のラボシステムの機能ブロック図である。図 7 における奥行き分布情報取得部 202、範囲設定部 204、部分画像抽出部 206、注目部位検出部 208、および情報取得部 210 は、第 1 および第 2 実施形態と同様の機能を有するので説明を省略する。

【0072】画像入力部 200 は、被写体の画像データを入力する。画像入力部 200 には、例えば、図 6 の入力ユニット 310、オプション装置制御部 374、通信 I/F 部 380、CD-ROM ドライブ 396 が該当する。フィルムやプリント写真から画像データを読み取って画像処理する場合、入力ユニット 310 に含まれるエリア CCD スキャナ 312 やライン CCD スキャナ 31

4 がフィルム上またはプリント写真上の画像を読み取る。メモリカードに記録された画像データを入力して画像処理する場合、オプション装置制御部 374 としてのカードドライブがオプション装置 376 の一例としてのメモリカードから画像データを読み取る。フロッピーディスクや MO に記録された画像データを入力して画像処理する場合、オプション装置制御部 374 としてのフロッピードライブや MO ドライブがオプション装置 376 の例としてのフロッピーディスクや MO から画像データを読み取る。

【0073】CD-ROM 398 に記録された画像データを入力して画像処理する場合、CD-ROM ドライブ 396 が CD-ROM 398 から画像データを読み取る。ネットワーク経由で画像データを入力して画像処理する場合、通信 I/F 部 380 を介して画像データを取り込む。

【0074】選択条件記憶部 232 は、主要被写体に関する所定の選択条件を記憶する。ここでいう選択条件は、複数の画像の中から良好な画像を選択するための条件である。カメラで撮影される被写体の大半は人物であると言われている。従って、複数の画像から良好な画像を選択するということは、多くの場合において被写体となる人物が見栄えよく写っているかが選択の基準となる。本実施形態においては、人物を被写体にした複数の画像から良好な画像を選択する。人物が見栄えよく写る条件としては、例えば、「瞬きをしていない」、「赤目でない」、「視線がカメラ方向を向いている」、「微笑んでいる」等が考えられる。

【0075】注目部位が選択条件を満たすかどうかの判断手法は、選択条件により異なる。「瞬きをしていない」、「赤目でない」、「視線がカメラ方向を向いている」という選択条件の場合、目の色、形、大きさ等を判断材料とする。「微笑んでいる」という選択条件の場合、目の大きさ、口の形、口の大きさ等を判断材料とする。これらの判断材料が選択条件を満たすかどうかは、選択条件ごとの経験則に基づいた所定のアルゴリズムにより判断する。

【0076】画像選択部 230 は、画像入力部 200 が入力した複数の画像データから、選択条件を満たした良好主要被写体を含む良好画像データを選択する。すなわち、画像選択部 230 は、情報取得部 210 が検出した主要被写体が、選択条件記憶部 232 に記憶された選択条件を満たすかどうかを判断する。選択条件を満たした良好主要被写体を含む良好画像は、図 6 におけるハードディスク 394 に格納され、モニタ 342 に表示される。オプション装置制御部 374 は、メモリカード、フロッピーディスク、MO 等の記録媒体に良好画像を記録してもよい。通信 I/F 部 380 は、ネットワーク経由で良好画像を出力してもよい。

【0077】他の形態においては、この画像処理装置

は、複数の画像の中から、主要被写体が最も見栄えよく写った画像を選択するデジタルカメラであってもよい。この場合、デジタルカメラの構成は図1に示す通りである。

【0078】このように、高い精度で検出される主要被写体を画像選択の判断対象とするので、高い精度で良好な画像を選択することができる。

【0079】次に、第5実施形態を説明する。本実施形態における画像処理装置は、主要被写体を検出して最適な画像処理を施すラボシステムである。このラボシステムの構成は図6に示す第4実施形態と同様なので説明を省略する。

【0080】図8は、本実施形態における機能ブロック図である。画像入力部200、奥行き分布情報取得部202、範囲設定部204、部分画像抽出部206、注目部位検出部208、情報取得部210は、第4実施形態と同様の機能を果たすので説明を省略する。

【0081】処理条件決定部240は、主要被写体情報に基づいて画像処理条件を決定する。ここでいう主要被写体情報は、例えば画像データにおける主要被写体の位置情報である。画像処理条件としては、以下の条件が考えられる。例えば、処理条件決定部240は、主要被写体には色彩度を強調する画像処理を施し、それ以外の被写体には色彩度を弱める画像処理を施す条件を決定してもよい。例えば、処理条件決定部240は、主要被写体とそれ以外の被写体とをそれぞれ最適な階調に画像処理する条件を決定してもよい。

【0082】例えば、主要被写体の画質を劣化させずに画像全体の画像データサイズを圧縮したい場合に、処理条件決定部240は、主要被写体とそれ以外の被写体とで異なる減色（色圧縮）をする条件を決定してもよい。例えば、処理条件決定部240は、主要被写体の画像を拡大して強調した画像を主要被写体以外の部分と合成させたり、主要被写体の画像を任意の背景画像と合成する条件を決定してもよい。

【0083】処理条件決定部240が決定した画像処理条件に基づいて、画像処理部242が画像に画像処理を施す。処理済画像は、図6におけるハードディスク394に格納され、モニタ342に表示される。また、第4実施形態と同様、オプション装置制御部374や通信I/F部380が、記録媒体やネットワークを介して処理済画像を出力してもよい。

【0084】他の形態においては、この画像処理装置は、主要被写体を検出して最適な画像処理を施すデジタルカメラであってもよい。この場合、デジタルカメラの構成は図1に示す通りである。

【0085】このように、高い精度で検出される主要被写体にあわせた条件で画像処理するので、より良好な画像を得ることができる。例えば、容易に主要被写体とそれ以外の被写体とに異なる画像処理を施すことができ

る。

【0086】次に、第6実施形態を説明する。本実施形態における画像処理装置は、主要被写体を検出して最適な条件で画像を出力するラボシステムである。このラボシステムの構成は図6に示す第4実施形態と同様なので説明を省略する。

【0087】図9は、本実施形態における機能ブロック図である。画像入力部200、奥行き分布情報取得部202、範囲設定部204、部分画像抽出部206、注目部位検出部208、情報取得部210は、第4、5実施形態と同様の機能を果たすので説明を省略する。

【0088】出力条件決定部250は、主要被写体情報に基づいて画像出力条件を決定する。ここでいう主要被写体情報は、例えば画像データにおける主要被写体の位置情報等である。画像出力条件としては、以下の条件が考えられる。画像をモニタに表示する場合、データサイズの大きい画像を表示させるには多少時間がかかる。従って、例えば、出力条件決定部250は、主要被写体部分から優先的に表示させて主要被写体以外の部分を遅れて表示させる条件を決定してもよい。また、動画データをネットワークを介して転送し、ネットワーク上のモニタに表示させる場合、出力条件決定部250は、主要被写体の部分の転送レートを高くし、主要被写体以外の部分の転送レートを低くする条件を決定してもよい。さらに、出力条件決定部250は、主要被写体の部分のシャープネスを強調し、主要被写体以外の部分のシャープネスを弱くする周波数変調処理の条件を決定してもよい。

【0089】画像を写真にプリントする場合、例えば、出力条件決定部250は、主要被写体の部分を基準に焼き付けする条件を決定してもよい。また、出力条件決定部250は、プリンタやモニタにおける画像出力のダイナミックレンジに応じて、主要被写体の部分と主要被写体以外の部分とで異なる階調変換をする条件を決定してもよい。

【0090】画像出力部252は、画像出力条件に基づいて画像データを出力する。画像出力部252には、図6におけるプリントユニット330や表示ユニット340が該当する。

【0091】他の形態においては、この画像処理装置は、主要被写体を検出して最適な条件で画像を出力するデジタルカメラであってもよい。この場合、デジタルカメラの構成は図1に示す通りである。

【0092】このように、奥行き分布情報に基づいて高い精度で主要被写体を検出できるので、容易に主要被写体とそれ以外の被写体とを異なる条件で画像出力することができる。

【0093】次に、第7実施形態を説明する。本実施形態においては、第1～第6実施形態において実現される画像処理装置および画像処理方法を、ハードウェアにその機能を実現させるプログラムソフトウェアを記録した

記録媒体の形で提供する。この場合、メインCPU 62、362が、不揮発性メモリ66、366、メインメモリ68、368、ハードディスク394、CD-ROM398等の少なくともいずれかに格納されたプログラムに基づいて動作する。このプログラムに基づいて動作するハードウェアとして、例えばパーソナルコンピュータやワークステーション等の電子計算機を用いてもよい。

【0094】図10は、本実施形態におけるプログラムの構成を示すブロック図である。このプログラムソフトウェアは、例えば、CD-ROM398等の記録媒体に格納されて利用者に提供される。記録媒体に格納されたソフトウェアは圧縮されていても非圧縮であっても良い。一般的に、プログラムソフトウェアは、記録媒体からハードディスク394にインストールされ、メインメモリ368に読み出されるか、または記録媒体から直接メインメモリ68に読み出されてメインCPU62、362により実行される。

【0095】プログラムは、図10に示す通り、種々の機能を果たす複数のプログラムモジュールを組み合わせた形で構成される。このプログラムは、画像入力モジュール260、奥行き分布情報取得モジュール262、範囲設定モジュール264、部分画像抽出モジュール266、注目部位検出モジュール268、情報取得モジュール270を備える。画像入力モジュール260は、被写体の画像データを入力するプログラムである。奥行き分布情報取得モジュール262は、視差画像に基づいて奥行き分布情報を取得するプログラムである。範囲設定モジュール264は、画像データにおいて部分探索範囲を設定するプログラムである。部分画像抽出モジュール266は、奥行き分布情報に基づいて部分探索範囲に含まれる被写体部分を部分画像として画像データから抽出するプログラムである。注目部位検出モジュール268は、部分画像から注目部位を検出するプログラムである。情報取得モジュール270は、検出された注目部位に基づいて主要被写体情報を取得するプログラムである。

【0096】記録媒体の一例としてのCD-ROM398には、メインCPU62、362の動作の一部又は全ての機能を格納することができる。またCD-ROM398には他の装置の動作の一部又は全ての機能を格納することができる。

【0097】記録媒体としては、CD-ROM398の他にも、DVDやPD等の光学記録媒体、フロッピーディスクやミニディスク(MD)等の磁気記録媒体、MO等の光磁気記録媒体、テープ状記録媒体、不揮発性の半導体メモリカード等を用いることができる。上記のプログラムを格納した記録媒体は、画像処理装置を製造するためにのみ使用されるものであり、そのような記録媒体の業としての製造および販売等が本出願に基づく特許権

の侵害を構成することは明らかである。

【0098】上記の各実施形態において、探索範囲はその一例として奥行き幅の範囲について説明した。しかし、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、視差量の範囲、下記するような被写体からの反射光の強度の範囲、被写体の形状の大きさの範囲などを探索範囲として用い、被写体までの距離を計測しても良い。

【0099】上記の実施例においては、奥行き分布情報取得部202の1つの例として、画像入力部200から受け取る視差画像に基づいて被写体の各部までの距離を示す奥行き分布情報を取得する、いわゆるパッシブタイプの例について説明した。しかし本発明はこれに限定されるものではない。例えば、被写体に対して光を照射し、被写体からの反射光の強度に基づいて前記被写体までの奥行き距離を取得する、いわゆるアクティブタイプを用いても良い。このタイプの距離情報取得部について図11ないし14を参照して説明する。

【0100】なお、アクティブタイプの奥行き距離取得装置および方法については、同一出願人による特許出願である、特願2000-37771号および特願2000-291623号に詳しく開示されているので、ここでは簡単に説明するにとどめる。

【0101】図11はアクティブタイプの距離測定装置の第1の具体例を示す図である。第1の光源406および第2の光源408は同一の波長特性を有する点光源である。光源406、408はそれぞれ物体402から距離R1、R2の位置にあり、光源406、408の放射位置の間隔はLである。初めに第1の光源406から照射された照射光は物体402で反射し、その反射光がカメラ405で撮影される。次に、一定時間後、第2の光源408から照射された照射光は物体402で反射し、その反射光がカメラ405で撮影される。それぞれの放射光強度、それぞれの反射光強度の比、および光源間の距離を演算することにより、例えば次式により光源から物体までの距離を算出することができる。

【0102】(式1)

$$R1 = L / \{ (W1 / W2 \times I1 / I2)^{1/2} - 1 \}$$

ここで、R1は光源406から物体402の領域404までの距離、Lは第1の光源406と第2の光源408の間の距離、W1、W2はそれぞれ第1の光源406、第2の光源408の反射光強度、I1、I2はそれぞれ第1の光源406、第2の光源408の放射光強度である。

【0103】このように同一波長の光を時間差で照射して測距することが可能である。一方、変形例として、それぞれの点光源から波長の異なる光を同時に物体に照射し、その反射光から距離を測定することも可能である。

【0104】図12はアクティブタイプの第2の具体例を示す概略上面図である。この具体例では、第1の光源

410Aおよび第2の光源410Bは同時に光を照射し、各光源からの光はそれぞれ光学フィルタ412A、412Bを透過することで、それぞれ主に波長 λ A、および波長 λ Bと λ Cとを有する光となって物体402の領域404へ照射される。その反射光は光学レンズ420により結像された後、プリズムからなる分光部430により各波長 λ A、 λ B、 λ Cに分割され、それぞれの受光部440A、440B、および440Cにより受光される。受光された光は、光強度検出部（図示せず）を有する処理部460で処理される。処理部460において3つの波長の異なる反射光の強度を検出することで、光源から物体の領域404までの距離が算出される。

【0105】図13は図12に示した距離測定装置の変形例を示した概念図である。第1の光源410Aからはフィルタ412Aを介して赤外領域の波長 λ Aが、第2の光源410Bからはフィルタ412Bを介して赤外領域の波長 λ Bおよび λ Cが、それぞれ物体の領域404に向けて照射される。一方、物体には可視領域の自然光やストロボ照明光が照射されている。一方プリズムからなる分光部430Bは、物体の領域404からの反射光を波長 λ Aの光と、波長 λ Bおよび λ Cの光と、可視光との3つの光に波長分離する。分離された各光は、それぞれの受光部440A、440B、および440Cにより受光され、この3つの波長の異なる反射光の強度を検出することで、光源から物体の領域404までの距離が算出する。

【0106】図11ないし図13の具体例では2つの光源を有する例について説明したが、測定精度を高めるために3つあるいはそれ以上の光源を持つようにしても良い。

【0107】図14は距離測定装置の第3の具体例を示す概念図である。測距始点432と物体470Aとの距離をD(A)、物体470Bまでの距離をD(B)とする。測距始点432と物体470Aとを結ぶ直線に対して垂直な面上を等速度V(A)で光ビームが走査されたとする。この時、光ビームが、測距始点と物体70Bとを結ぶ直線に対して垂直な面上を走査するときの走査速度V(B)は、測距始点から物体470Bまでの距離D(B)に比例する。また逆に、光ビームは等速度で走査するので、物体470Bの注目地点を走査するのに必要な時間は距離D(B)に反比例する。このため、光ビームが、物体70Bを走査する間に、物体470Bに照射される光ビームの積算強度S(B)は、距離D(B)が大きいほど小さくなる。一方、物体470Bに照射される光ビームの最大強度P(B)は、光ビームが理想的な平行光であるとすれば、距離D(B)に依存しない。そこで、例えば積算強度S(B)およびビームの最大強度P(B)の比と測距始点から物体までの距離D(B)との関係を予め調べ、テーブルに格納させておけば、積算強度S(B)およびビームの最大強度P(B)を測定す

ることにより距離D(B)を得ることができる。

【0108】次に本発明の第8実施例について図15を参照しながら説明する。図15は第1実施例を示した図2と同一の部分については同じ参照番号を付し、その説明を省略する。

【0109】第1実施例においては、範囲設定部204が主要被写体を探索する際に、主要被写体は人物であることが多いことおよび被写体の中で最もカメラに近い位置に存在することが多いことを前提条件として、主要被写体が存在する可能性の高い奥行き位置だけを探索対象とするように、自動的に部分探索範囲が設定されていた。第8実施例においては、主な主要被写体が人物以外、例えば花や鳥、風景などである場合に対応する機能を兼ね備えたものである。

【0110】はじめに撮影操作者はモード選択部501から所望のモードを入力する。所望のモードとは例えば主要被写体が多く離れた距離にある野鳥である場合や、花畑の風景の中間位置にある1輪の珍しい花である場合である。このとき撮影操作者は、例えば遠近ダイヤルおよび被写体種類選択ダイヤルを操作して所望の条件にセットする。モード選択部501で選択された動作モードは範囲設定部504に入力される。範囲設定部504は、与えられた動作モードに応じて部分探索範囲を設定する。部分画像抽出部506は、範囲設定部504により設定された奥行き範囲から主要被写体に含まれるべき注目部位を検出する。例えば、このとき部分画像抽出部506は、モード選択部501により選択された主要被写体に関する情報を入力しているので、花なら花に含まれるべき注目部位である、例えば一群の緑色の葉とその上部に位置する緑色以外の色を持つ物体との組み合わせ、あるいは鳥なら鳥に含まれるべき目とその先方にあるくちばしとの組み合わせなどの注目部位を予め選択しそれに基づいて検出するので、早く確実な検出が可能である。部分画像抽出部506により検出された主要被写体候補は表示装置502にて表示される。表示装置502上で、例えば主要被写体候補の輪郭に沿って白い線で強調したり、その輪郭線をブリンクさせたりすることで、操作者は今どの被写体が選択されているかを知ることができる。撮影操作者はその表示を見ながら、もし表示装置上の主要被写体候補が自分が意図した被写体でない場合には、主要被写体候補変更部503のダイヤルを操作して次の候補に移動し、所望の被写体が選択されるまでその操作を繰り返す。

【0111】第8実施例に拠れば、撮影操作者が主要被写体を選択するので、誤認識の可能性がまったくない。特に人物以外を対象とした撮影を行う場合には効果的である。

【0112】以上のように、第1～8実施形態によれば、奥行き位置の異なる被写体が探索対象から除外されるので、主要被写体の検出において、異なる奥行き位置

の被写体同士を一つの被写体として誤認識する可能性を少なくすることができる。また、主要被写体が存在する可能性の高い奥行き位置だけを探索対象とするので、主要被写体検出の時間を短縮することができる。このように、本実施形態の画像処理装置は、高精度または高効率で主要被写体を検出することができる。

【0113】また、第1実施形態においては、高い精度で検出される主要被写体に合わせた条件で撮影するので、最適な画像を得ることができる。

【0114】また、第2実施形態においては、すべての被写体が含まれる奥行き範囲を分割して複数の部分探索範囲を設定し、これらすべての部分探索範囲から主要被写体を検出する。したがって、画像データに複数の主要被写体が含まれる場合に、誤認識することなくすべての主要被写体を切り分けて検出することができる。

【0115】また、第3実施形態においては、高い精度で検出される主要被写体が所望の状態になった瞬間を撮影タイミングとするので、良好な画像を得ることができる。また、効率よく高速に主要被写体を検出できるので、撮影タイミングを逃すことなく良好な画像を得ることができる。

【0116】また、第4実施形態においては、高い精度で検出される主要被写体を画像選択の判断対象とするので、高い精度で良好な画像を選択することができる。

【0117】また、第5実施形態においては、高い精度で検出される主要被写体に合わせた条件で画像処理するので、より良好な画像を得ることができる。例えば、容易に主要被写体とそれ以外の被写体とに異なる画像処理を施すことができる。

【0118】また、第6実施形態においては、奥行き分布情報に基づいて高い精度で主要被写体を検出できるので、容易に主要被写体とそれ以外の被写体とを異なる条件で画像出力することができる。また、第8実施形態においては、撮影操作者が表示を見ながら主要被写体を確認するので、主要被写体の誤認の可能性はなくすることができる。

【0119】以上、本発明を実施の形態を用いて説明したが、本発明の技術的範囲は上記実施の形態に記載の範囲には限定されない。上記実施の形態に、多様な変更又は改良を加えることができることが当業者に明らかである。その様な変更又は改良を加えた形態も本発明の技術的範囲に含まれ得ることが、特許請求の範囲の記載から明らかである。

【0120】

【発明の効果】上記の説明から明らかなように、本発明によれば、画像から主要被写体を検出することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】デジタルカメラ10の構成を示す図である。

【図2】第1実施形態におけるデジタルカメラ10の機

能ブロック図である。

【図3】第1実施形態における画像処理方法を示すフローチャートである。

【図4】第2実施形態における画像処理方法を示すフローチャートである。

【図5】第3実施形態におけるデジタルカメラ10の機能ブロック図である。

【図6】ラボシステム300の構成を示す図である。

【図7】第4実施形態におけるラボシステム300の機能ブロック図である。

【図8】第5実施形態におけるラボシステム300の機能ブロック図である。

【図9】第6実施形態におけるラボシステム300の機能ブロック図である。

【図10】第7実施形態におけるプログラムの構成を示すブロック図である。

【図11】アクティブタイプの距離測定装置の第1の具体例を示す図である。

【図12】アクティブタイプの距離測定装置の第2の具体例を示す概略上面図である。

【図13】図12に示した距離測定装置の変形例を示した概念図である。

【図14】距離測定装置の第3の具体例を示す概念図である。

【図15】第8実施形態におけるデジタルカメラの機能ブロック図である。

【符号の説明】

10 デジタルカメラ

20 撮像ユニット

40 撮像制御ユニット

60 処理ユニット

100 表示ユニット

110 操作ユニット

200 画像入力部

202 奥行き分布情報取得部

204 範囲設定部

206 部分画像抽出部

208 注目部位検出部

210 情報取得部

220 撮影条件決定部

222 撮像制御部

224 タイミング信号出力部

226 タイミング条件記憶部

230 画像選択部

232 選択条件記憶部

240 処理条件決定部

242 画像処理部

250 出力条件決定部

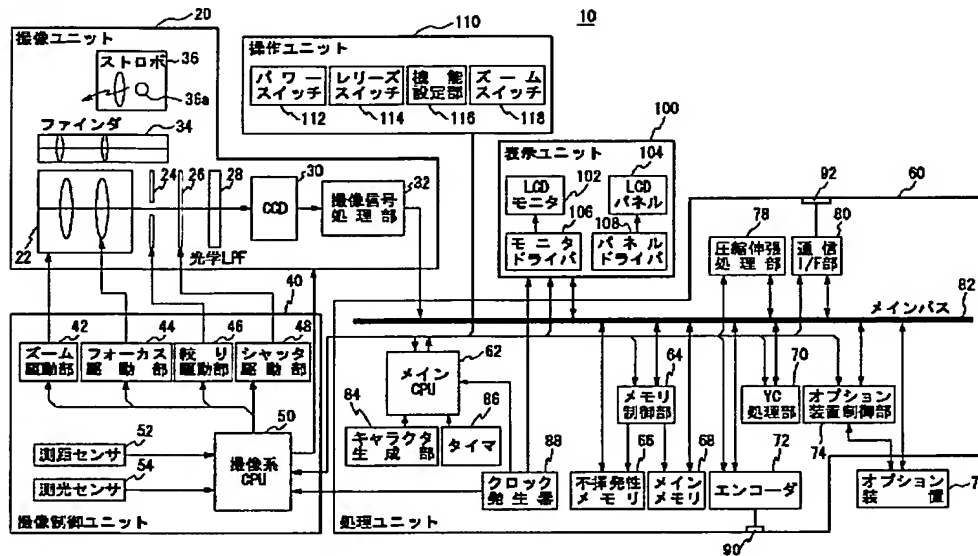
252 画像出力部

260 画像入力モジュール

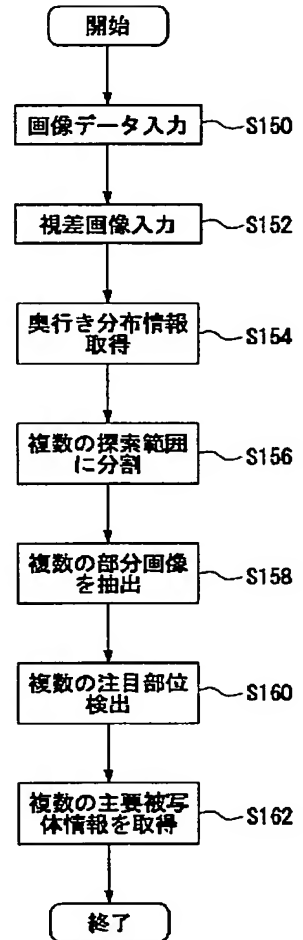
262 奥行き分布情報取得モジュール
 264 範囲設定モジュール
 266 部分画像抽出モジュール

268 注目部位検出モジュール
 270 情報取得モジュール

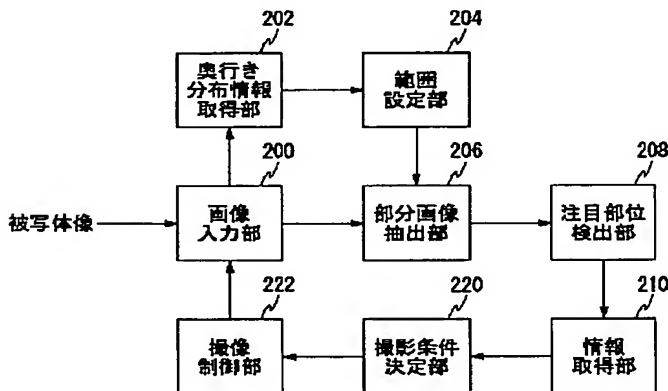
【図1】



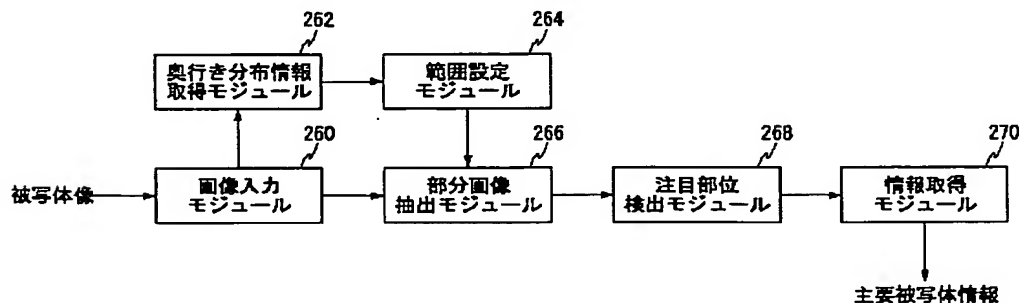
【図4】



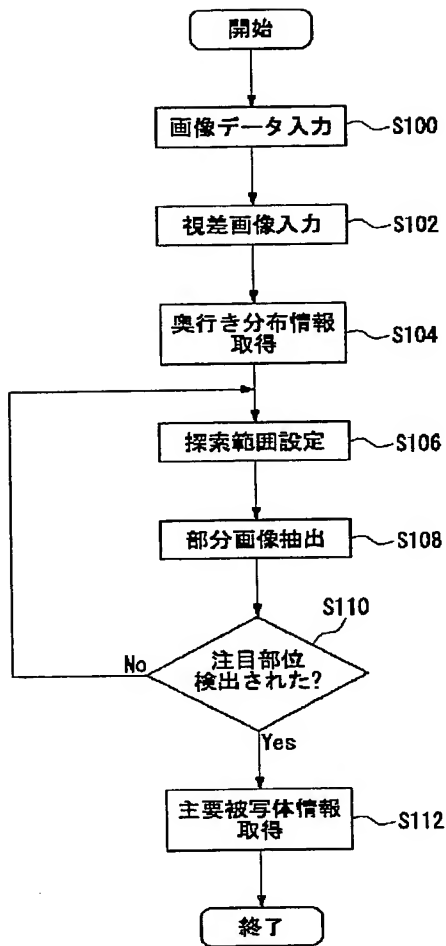
【図2】



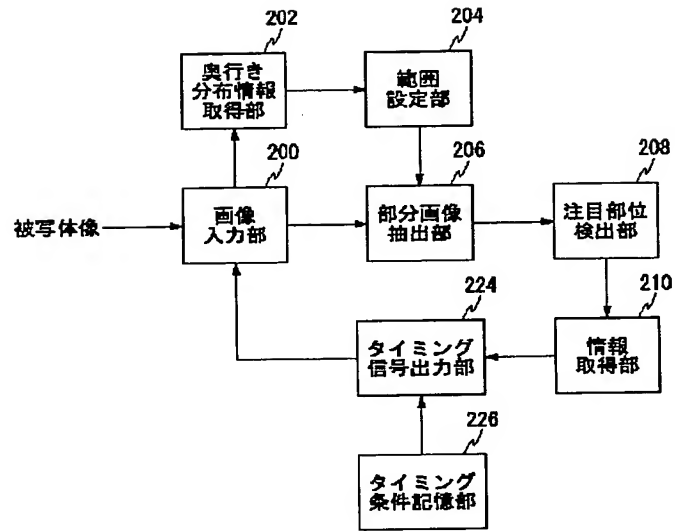
【図10】



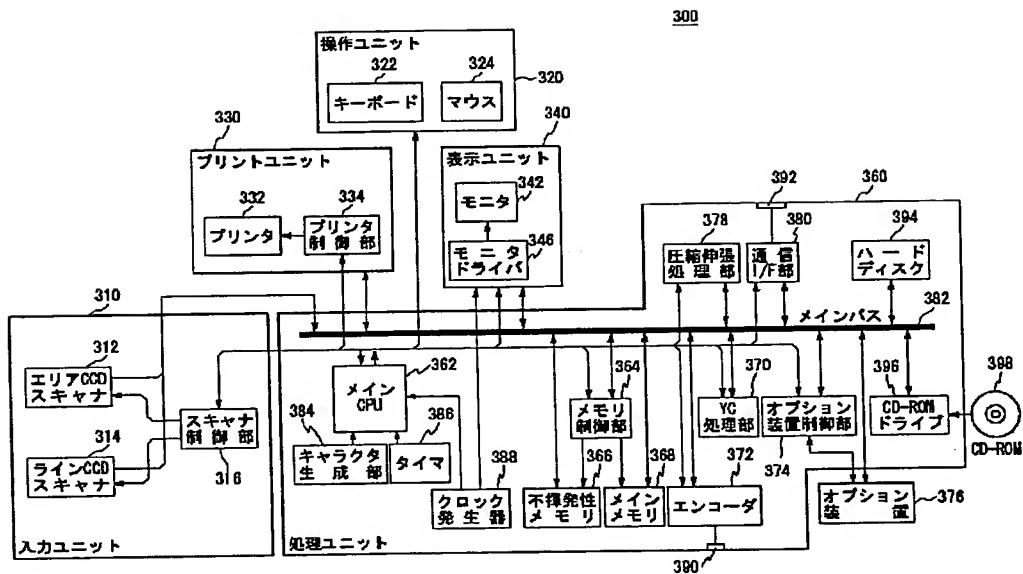
【図3】



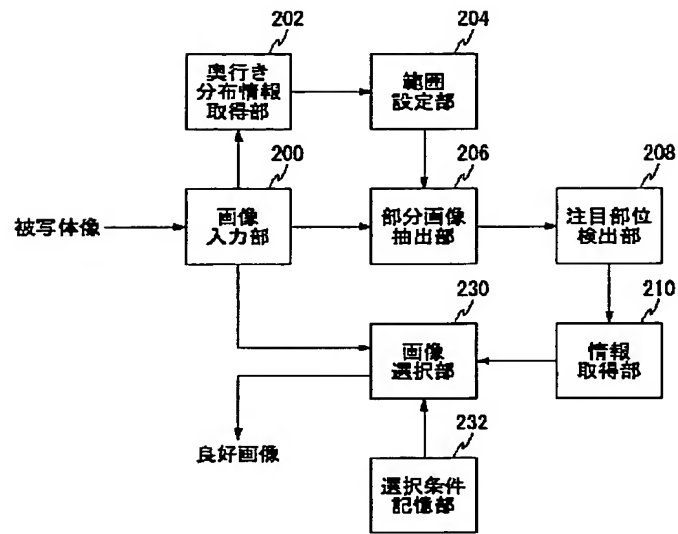
【図5】



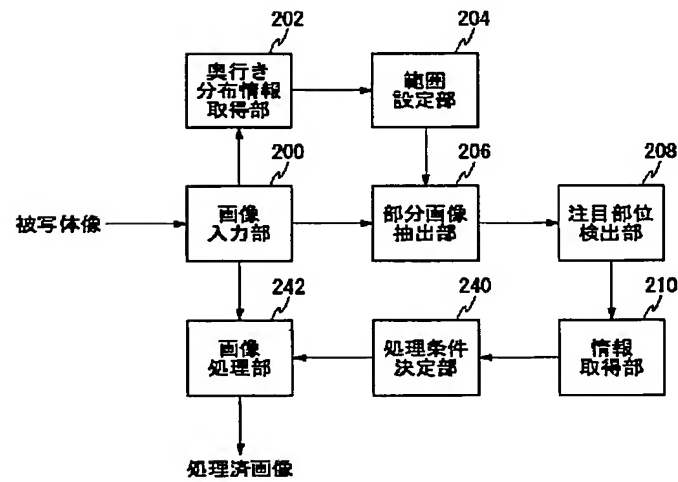
【図6】



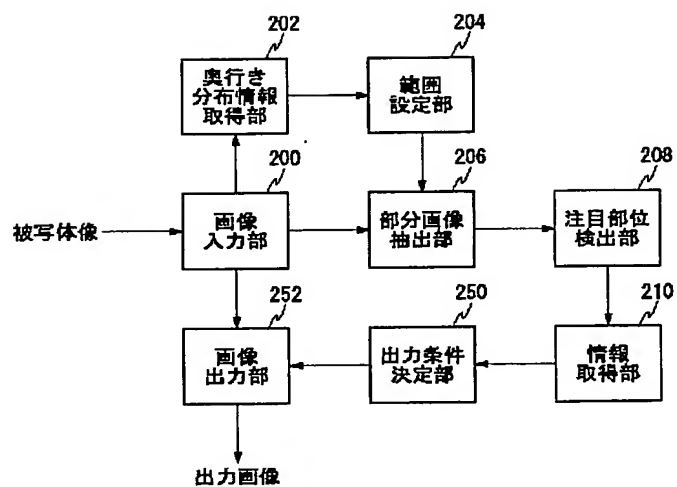
【図 7】



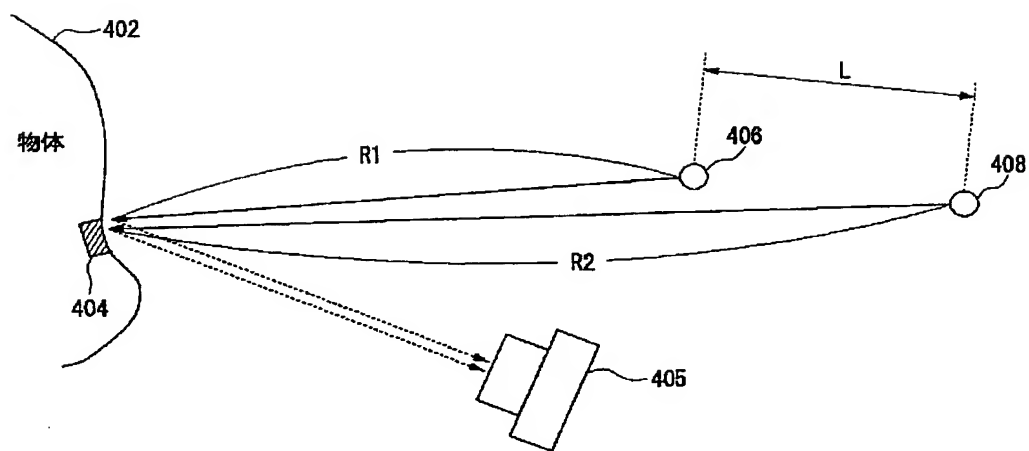
【図 8】



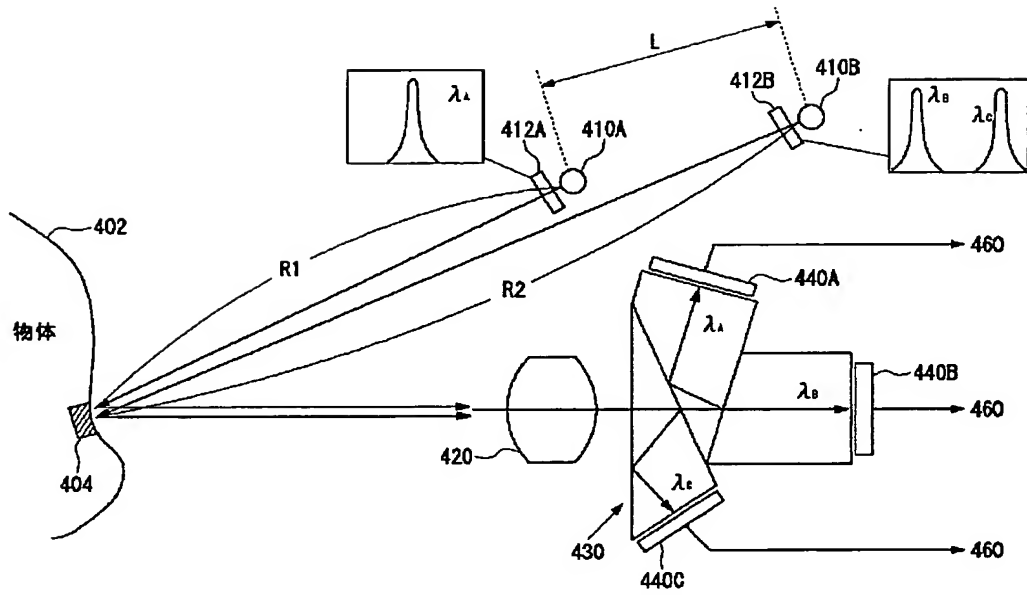
【図 9】



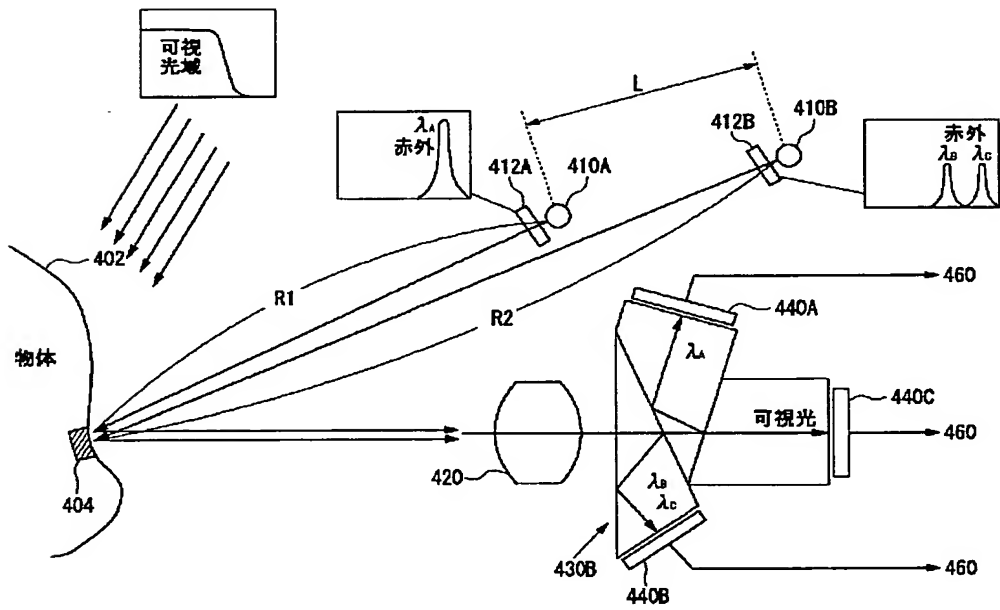
【図 11】



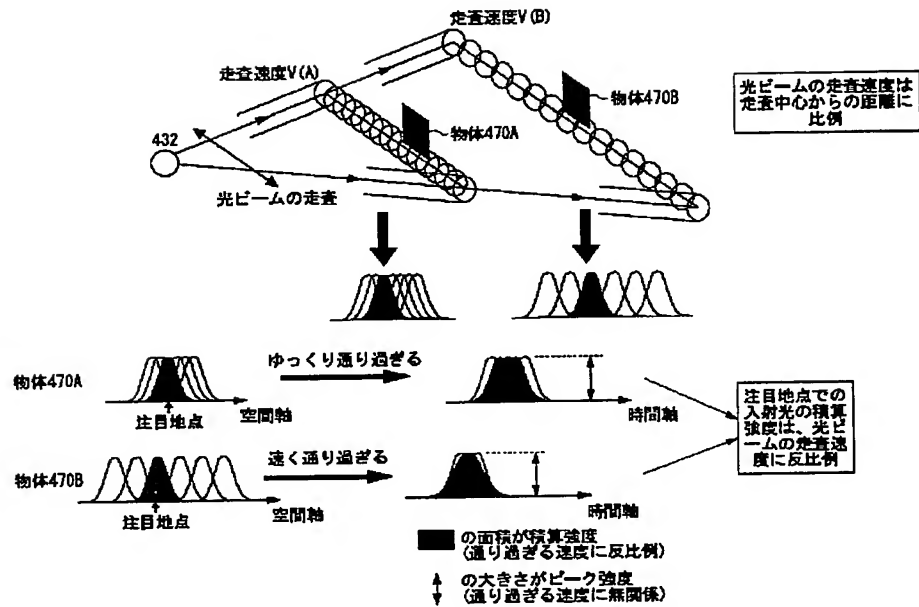
【図 12】



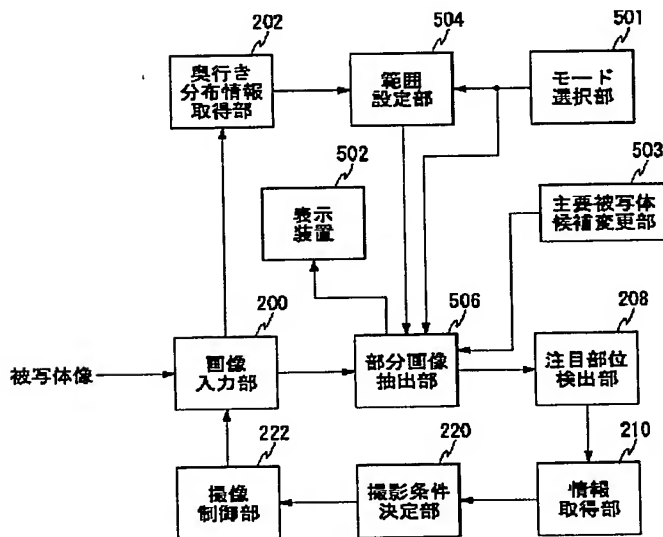
【図 13】



【図14】



【図15】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

G 0 3 B 17/02
17/24
19/02
G 0 6 T 7/00
H 0 4 N 5/225

識別記号

3 0 0

F I

G 0 3 B 17/02
17/24
19/02
G 0 6 T 7/00
H 0 4 N 5/225

テームト(参考)

3 0 0 F
Z

THIS PAGE BLANK (USPTO)